

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-312112

(43)公開日 平成5年(1993)11月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 25/07	5 8 0 B			
	5 7 0 M			
35/10	3 1 1 E	9247-3G		
F 1 6 K 15/14	C	8512-3H		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-113521

(22)出願日 平成4年(1992)5月6日

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 大谷 義之

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

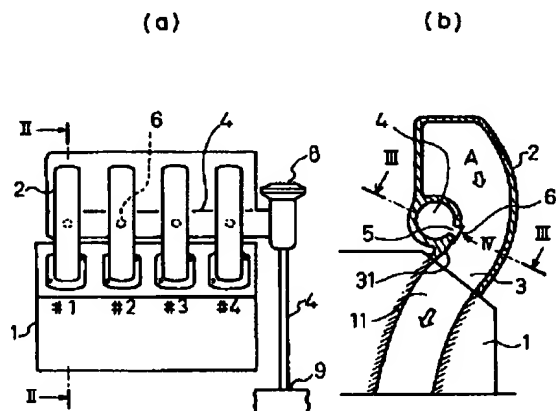
(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

(54)【発明の名称】 多気筒エンジンの排気ガス再循環装置

(57)【要約】

【目的】 多気筒エンジンの排気ガス再循環(EGR)装置において、エンジンの各気筒の運転状態に敏感に対応してEGRガスの分配が各気筒に均等に行われ、しかも装置が簡単でコスト的にも有利であるEGRガス再循環装置を提供することを目的とする。

【構成】 各気筒に各々独立して連通するインテークマニホルド内吸気通路3内に、それぞれEGR通路4を開口させ、前記EGR通路4が前記吸気通路3に通ずる開口部5をシリンダヘッド1の吸気ポート11に近接して設け、前記開口部5周辺の前記吸気通路3の内壁31に、前記EGR通路4より前記吸気通路3内への排気ガスの流入を許容し、それと逆方向の排気ガスの流れを阻止する逆止弁6、7を備えた構成とする。



- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1…シリンダヘッド | 6…逆止弁 |
| 2…インテークマニホルド | 8…EGRバルブ |
| 3…インテークマニホルド内
吸気通路 | 9…排気管 |
| 4…EGR通路 | 11…吸気ポート |
| 5…開口部 | 31…吸気通路内壁 |
| | A…吸気 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各気筒に各々独立して連通する吸気通路内にそれぞれ排気ガス再循環通路を開口させた多気筒エンジンにおいて、前記排気ガス再循環通路（4）がインテークマニホルド内吸気通路（3）に通ずる開口部

（5）をシリンダヘッド（1）の吸気ポート（11）に近接して設け、前記開口部（5）の周辺の前記吸気通路（3）の内壁（31）に、前記排気ガス再循環通路（4）より前記吸気通路（3）内への排気ガスの流入を許容し、それと逆方向の排気ガスの流れを阻止する逆止弁（6、7）を備えたことを特徴とする多気筒エンジンの排気ガス再循環装置。

【請求項2】 前記逆止弁（6、7）が、前記開口部（5）の周辺における吸気通路（3）の内壁（31）に、その一端が溶着された単板式リード弁（6）より成ることを特徴とする請求項1記載の排気ガス再循環装置。

【請求項3】 前記逆止弁が、前記開口部の周辺における吸気通路（3）の内壁（31）に、その周辺部が溶着され、その中央部分に中心より周辺部に向かい放射状に複数の切込みが設けられ、前記逆止弁（7）の開放時には前記中心より排気ガスの流れの方向に花卉の開花状に開く花卉式のリード弁（7）より成ることを特徴とする請求項1記載の排気ガス再循環装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は排気ガス再循環装置を有する多気筒エンジンにおいて、排気再循環ガスを吸気マニホルドからエンジンの各気筒へ導入する手段に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来の排気ガス再循環装置（Exhaust Gas Recirculation System、以下略してEGRと言う）を有する多気筒エンジンの例を図4、5に示す。図4はその主要部の要部断面図、図5は図4のVI-VI断面図を示す。図において1はシリンダヘッド、2はインテークマニホルド、3はインテークマニホルド内の吸気通路、4は排気ガス再循環通路（以下EGR通路とも言う）、5はEGR通路4より吸気通路3への開口部、8はEGRバルブ、9は排気管、である。

【0003】 排気管9より取り出されたEGRガスGはEGRバルブ8を経てEGR通路4より開口部5を通してインテークマニホルド2内の吸気通路3内に導入され、各気筒内へ吸気Aと共に吸入される。このとき、図示の通りEGR通路4内のEGRガスGは各気筒毎にその吸入行程において発生した負圧により開口部5よりそれぞれの吸気通路3内に吸い込まれて各気筒へのEGRガスの分配が行われている。

【0004】 図6にインテークマニホルド内の吸気通路

3内における吸排気バルブの開閉に伴う圧力変動の一例を示す。図示の通り吸気弁の開放された時に吸気通路内圧が負圧となり、この時にEGRガスGがそれぞれの気筒内へ導入される。上記の構造においては例えば、図5に見られるように、開口部5より#1、#2、#3、#4の各気筒に分配されるEGRガスの量は#1へEGRガスを入れるときには、途中で#2、#3、#4内にもEGRガスが若干流入するおそれがあり、その結果、流れの最下流にある#1と最上流の#4とではEGR流入量に差が生じ、各気筒への均一な分配が行われない可能性がある。

【0005】 この様に、EGRガスの分配が不均一となると、各気筒に於けるNO_xや、黒煙の発生も不均一となり、エンジン排気浄化に支障をきたすと共に、エンジンの円滑な運転ができず、その動力性能が低下する。上記の欠点を解消し、エンジンの運転状況に応じて各気筒に適正なEGRガスの分配を行うために、これまでに提案されたものが若干ある。

【0006】 実開昭56-15447号公報においては、EGRガス通路内にそれぞれの気筒毎にその吸気行程においてのみ開放される逆止弁をEGRバルブの近傍に設けている。しかしこの装置は該逆止弁より当該気筒の吸気通路までのEGR通路の距離が長く、逆止弁の作用に時間遅れ（タイムラグ）を生ずる懸念がある。特開昭、61-14460号公報においては、各気筒のインテークマニホルドの外側にEGR通路に連通する排気還流弁を設け、各種センサより入力されるエンジンの各気筒毎の運転状態に応じて電子制御手段により前記排気還流弁の開閉の制御を行い、適正なEGRガスが各気筒内に吸入される手段を提案している。この装置によれば、前記引例よりも精度の高い制御が可能であるが、装置が複雑となり、高価となり、コスト面で不利である。

【0007】 上記の諸点に鑑み、本発明に於いては、各気筒の運転状態に敏感に対応してEGRガスの分配が各気筒に均等に行われ、しかも装置が簡単でコスト的にも有利であるEGRガス再循環装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明においては、各気筒に各々独立して連通する吸気通路内にそれぞれ排気ガス再循環通路を開口させた多気筒エンジンにおいて、前記排気ガス再循環通路がインテークマニホルド内吸気通路に通ずる開口部をシリンダヘッドの吸気ポートに近接して設け、前記開口部の周辺の前記吸気通路の内壁に、前記排気ガス再循環通路より前記吸気通路内への排気ガスの流入を許容し、それと逆方向の排気ガスの流れを阻止する逆止弁を備えたことを特徴とする多気筒エンジンの排気ガス再循環装置を提供する。

【0009】 また、前記逆止弁を、前記開口部の周辺に

おける吸気通路の内壁に、その一端が溶着された単板式リード弁とするとよい。更に、前記逆止弁を、前記開口部の周辺における吸気通路の内壁に、その周辺部が溶着され、その中央部分に中心より周辺部に向かい放射状に複数の切込みが設けられ、前記逆止弁の開放時には前記中心より排気ガスの流れの方向に花卉の開花状に開く花卉形のリード弁とすると好都合である。

【0010】

【作用】エンジンの運転中に、吸気行程にある気筒のインテークマニホールド内の吸気通路内圧力がEGR通路内のEGRガスの圧力よりも低くなると、逆止弁が開き、EGRガスが該気筒の吸気通路内に流入し、前記気筒内にEGRガスを供給する。気筒内圧力が負圧である吸気行程を過ぎて前記吸気通路内圧力が前記EGR通路内の圧力よりも高くなると前記逆止弁は閉鎖され、当該気筒内にはEGRガスは流入しない。これにより各気筒にEGRガスが均等に分配され、適切な時期に必要な量のEGRガスの供給が行われる。

【0011】

【実施例】本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1～2に第1実施例を示し、図において図4、5と共通の部分については同一の符号が付してある。図1(a)は多気筒エンジンの排気ガス再循環装置の外観斜視図、図1(b)は図1(a)のII-II断面図で、1はシリンダヘッド、2はインテークマニホールド、3はインテークマニホールド内の吸気通路、4はEGR通路、5はEGR通路4より吸気通路3への開口部、8はEGRバルブ、9は排気管、11はシリンダヘッド1の吸気ポート、31は吸気通路内壁である。

【0012】本実施例では、各部分はそれぞれ前記図4とほぼ同一の配置となっているが、特に、EGR通路4がインテークマニホールド内吸気通路3に通ずる開口部5はできるだけシリンダヘッド1の吸気ポート11に近接させて配置し、且つ、図1(b)に示すように、金属製弾性体より成る単板式リード弁6が吸気通路3の内壁31にその一端が溶着されて取付けられている点が従来例と異なる点である。

【0013】図2にこのリード弁6の取付け状態とその作用を示す。図2(a)は図1(b)のIV視図で、リード弁6はEGR通路4より吸気通路3への開口部5を覆う形で溶着部61により吸気通路3の内壁31にその一端が溶着されている。図2(b)(c)はリード弁近傍の部分拡大断面図を示し、図2(b)に示すように、吸気通路3内、圧力 P_I が負となりEGR通路4内のEGRガスの圧力 P_G より低くなった場合($P_G > P_I$)にリード弁6は開き図2(c)に示すように吸気通路内圧力 P_I が正となりEGRガス圧 P_G より高くなった場合($P_G < P_I$)の時にはリード弁6は閉じられる。この作用により従来は各気筒向けの吸気通路へのEGR通路よりの開口部5は前述の図5で示したように常時開いて

いたのが、図2(d)に示すようにEGR通路の開口部5はその時の吸入行程にある気筒の吸気通路の開口部のみが開き他の気筒の開口部は完全に閉鎖されている。図においては第1気筒(#1)が吸入行程にある場合の例を示す。この様にして、リード弁6は、各気筒の点火順序(4気筒の場合には#1→#3→#4→#2の順序)により順次開き、その時は他の気筒の開口部5は確実に閉鎖されているので気筒の配列位置に関係なく、各気筒内に均等な量のEGRガスGが分配される。

【0014】図3に第2実施例を示す。本実施例においては、リード弁の形状と取付け方法が前記の第1実施例と異り、その他の構成例えば、開口部5をできるだけ吸気ポート11に近接させている点等は前者と同一である。図3(a)に図1(b)図に示すリード弁取付部の部分拡大図、図3(b)に図3(a)のV視図、すなわち、図2(a)に相当するリード弁7の図を示す。リード弁7は金属製弾性体より成り、吸気ポート3の内壁31にその周辺部71を全部溶着して密着させ、その中央部分に中心より十字形に切り込み72が設けた花卉形となっている。このリード弁7の裏面73(吸気ポート内壁31側)に前記切り込み72の十字形の中心を軸として45度回転した十字形を形成するようにリード弁ストッパ用ワイヤ75を十文字に張り、それぞれのワイヤの両端部76は前記リード弁の周辺部71と吸気ポート内壁31の間に挟まれて溶着している。

【0015】上記の構成により、前記インテークマニホールド内の吸気通路内圧力 P_I がEGRガス圧 P_G よりも小さい場合($P_I < P_G$)に、当該花卉式リード弁7が前記十字形の切り込み72より開いて図3(c)に示すように花卉の開花状に開口する。図3(a)では実線で弁が開いた時の状態を破線で弁が閉じた時の状態を示す。これにより、該リード弁7の開口部5を通してEGRガスGがインテークマニホールド内の吸気通路3内に流入し、当該気筒内に供給される。

【0016】次に吸気行程が終り、吸気通路内圧力 P_I がEGRガス圧 P_G より大きくなる($P_I > P_G$)と、該リード弁7の弾性により弁が閉じる。このときに弁の背面には前記ワイヤ(針金)75が張っているために弁7はこのワイヤ75に支えられて閉鎖位置よりも更に背後にめくれて開き吸気がEGR通路4内に逆流することは無い。

【0017】上記の作用により、エンジンの吸気行程に於いてのみ花卉形リード弁7が開放され、EGRガスがタイミング良く、確実に各気筒内に均等に分配される。又、本実施例のリード弁は第1実施例よりも吸気ポートの内壁31との溶着部が多いために熱、振動等の条件の厳しい部位に直接設置するのに好適でリード弁が脱落しにくい構造となっている。

【0018】上記の通り、第1、第2実施例共に、リード弁が各気筒の吸気ポートに至近の距離にある吸気通路

の内壁に溶着されているために、各気筒内の吸気負圧に敏感に反応してEGRガスの気筒内への供給が確実に行われ、又リード弁閉鎖時にはEGRガスの供給が完全に断たれる。したがって、上記の通りの簡単な構成で各気筒へのEGRガスの適正な供給を行うことが可能となる。

【0019】

【発明の効果】本発明を実施することにより次の効果を奏する。

(1) 吸気行程にある気筒以外に対しては、リード弁によりEGR通路の吸気通路への入口は確実に閉鎖されているためにEGRガスは吸気行程中の気筒にのみ流入し、これにより各気筒への均等なEGRガスの分配が行われる。

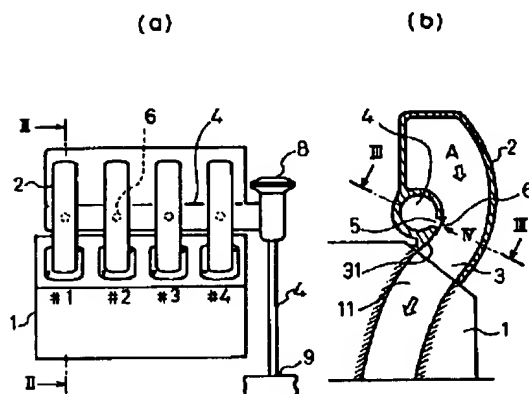
(2) リード弁の取付け位置が各気筒の吸気ポートと至近距離にある吸気通路内壁に設けられているために、各気筒内の吸気圧の変化に対してリード弁の開閉の動作がリアルタイムに反応して迅速確実であり、応答性が良好であり、EGRガスの流入に時間遅れがなく、適切な時期に各気筒に必要な量のEGRガスの供給が確保される。

(3) 構造が簡単で必要な部品点数も少なく、故障も少なく取扱いも容易であり、コスト的にも有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示し、図1(a)は多気筒エンジンの排気ガス再循環装置(EGR装置)の外観斜視図、図1(b)は図1(a)のII-II断面図である。

【図1】



- | | |
|-------------------|-----------|
| 1…シリンダヘッド | 6…単板式リード |
| 2…インテークマニホルド | 8…EGRバルブ |
| 3…インテークマニホルド内吸気通路 | 9…排気管 |
| 4…EGR通路 | 11…吸気ポート |
| 5…開口部 | 31…吸気通路内壁 |
| | A…吸気 |

【図2】第1実施例におけるリード弁の取付け状態とその作用を示し、図2(a)は図1(b)のIV視図、図2(b)はリード弁の開いた状態、図2(c)はリード弁の閉じた状態を示す部分拡大断面図であり、図2(d)は図1(b)のIII-III断面図でEGR通路の各気筒毎の開口部の開閉状態を示す図である。

【図3】第2実施例を示し、図3(a)はリード弁取付部の部分拡大断面図、図3(b), (c)は図3(a)のV視図で、図3(b)はリード弁の閉じた状態、図3(c)はリード弁の開いた状態を示す図である。

【図4】従来技術によるEGR装置の主要部の要部断面図である。

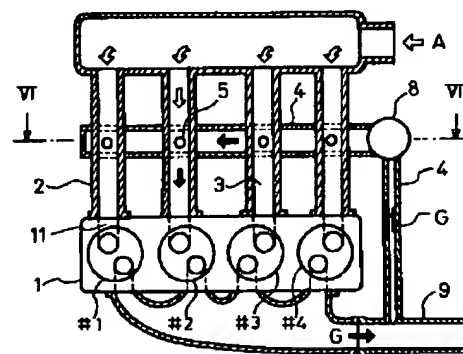
【図5】図4のVI-VI断面図である。

【図6】従来技術による、インテークマニホルド内の吸気通路内における吸・排気バルブの開閉に伴う吸気圧力の変動の一例を示す線図である。

【符号の説明】

- 1…シリンダヘッド
- 2…インテークマニホルド
- 3…インテークマニホルド内吸気通路
- 4…排気ガス再循環通路(EGR通路)
- 5…開口部
- 6…単板式リード弁
- 7…花弁式リード弁
- 11…吸気ポート
- 31…吸気通路内壁
- A…吸気
- G…EGRガス

【図4】



【図5】

